

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-112796

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 2 5 J 19/00

F

H 0 1 R 35/04

J

H 0 2 G 11/00

3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-249420

(22) 出願日 平成6年(1994)10月14日

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 藤田 晋二

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(72) 発明者 吉田 俊明

兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

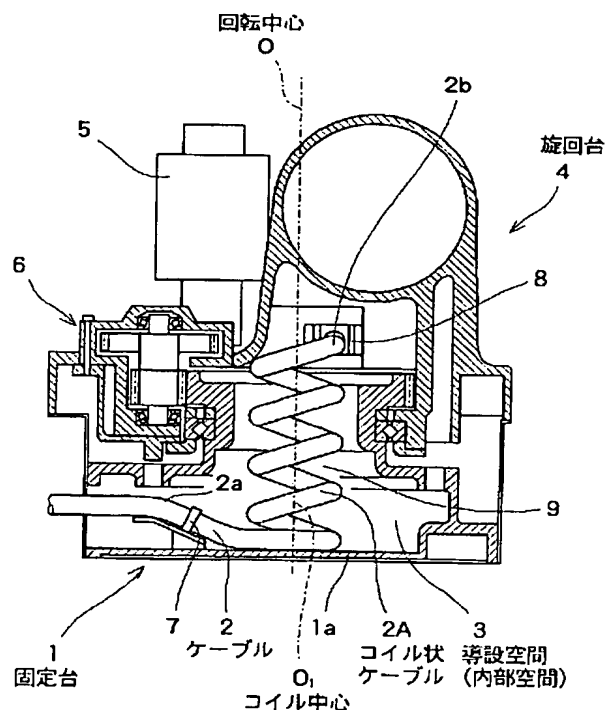
(74) 代理人 弁理士 角田 嘉宏 (外2名)

(54) 【発明の名称】 相対回転部における配線・配管構造とその配線・配管の成形方法

(57) 【要約】

【目的】 産業ロボットなどの動作範囲の拡大要求、内蔵ケーブル・ホース類の信頼性の向上要求に応えるとともに、狭い処理スペースですみ、交換が容易な相対回転部における配線・配管構造とその配線・配管の成形方法を提供する。

【構成】 固定台1と旋回台4で形成される相対回転部において、固定台1の内部にケーブルの導設空間3を形成し、この導設空間3内にコイル状に形成したケーブル2Aを導設し、このコイル状ケーブル2Aの基端部2Aを固定台1側に、その終端部2bを旋回台4側に固定し、しかも、該コイル状ケーブル2Aのコイル中心O<sub>1</sub>を旋回台4の回転中心Oに略一致するように立ち上げて配線する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 旋回機械において相対回転部が形成される、固定部側と回転部側、或いは第一回転部と第二回転部との間の配線・配管構造であって、固定部側又は第一回転部の内部に配線・配管の導設空間を形成し、この導設空間内にコイル状に形成した配線・配管を導設し、このコイル状配線・配管の基端部を固定部側又は第一回転部に固定するとともに、その終端部を回転部側又は第二回転部側に固定し、しかも、該コイル状配線・配管のコイル中心を回転部又は第二回転部の回転中心に略一致するように配設したことを特徴とする相対回転部における配線・配管構造。

【請求項2】 コイル状配線・配管のコイル内部にコイル中心軸に平行にガイド部材を設けたことを特徴とする請求項1記載の相対回転部における配線・配管構造。

【請求項3】 コイル状配線・配管の外面に樋状又は円筒状のガイド部材を設けたことを特徴とする請求項1記載の相対回転部における配線・配管構造。

【請求項4】 複数本の配線・配管を束ねて全体に撚りをかけ、次いで複数本の配線・配管をばらつかないように結束した後、これを棒に複数回巻き付け、その後、熱処理を施してコイル状に成形したことを特徴とする配線・配管の成形方法。

【請求項5】 棒に複数回巻き付けたものを炉の中に入れて熱処理を施したことを特徴とする請求項4記載の配線・配管の成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この出願に係る発明は、産業ロボット、マニピュレータ等の旋回機械における相対回転部の配線・配管構造の改良に係り、詳しくは、例えば、産業ロボットの固定台から旋回台へ導かれるケーブルやホース類が旋回台に旋回によって絡まず、狭いスペースでも処理でき、しかも大きな動作角（旋回角）を確保しうる配線・配管構造とその配線・配管の成形方法に関する。本明細書において「配線・配管」とは、ケーブル及び／又はホース類を意味する。

## 【0002】

【従来技術と発明が解決しようとする課題】 近時、産業ロボット等の動作範囲拡大に対する要求やロボット内蔵のケーブルの信頼性向上に対する要求が増大する中で、相対回転部におけるケーブルの配線・配管構造についての提案が種々なされている。

【0003】 この種の配線・配管構造には従来概ね4つの形式があり、それぞれ以下の課題を有する。

## 【0004】 ① ねじり方式

図3のように、軸（回転部）01の回転に伴い、回転部01と非回転部02との間に導設された、一つに束ねられたケーブル03がねじられることにより一定範囲の旋回動作が可能となっている方式である。この方式は狭い

処理スペースでケーブルが処理可能であるが、ケーブルの耐久性に最も不利なねじりが作用するため大きなねじり角（動作角）はとれない。

【0005】 ② ケーブルベア方式：実開昭55-15975号公報

図4に示すように、軸（回転部）の回転に伴い中心の回転ドラム04にケーブルベア05が巻きつきながら平面的にUの字形を保ちつつ追従する。ケーブルと外壁と直接擦ることがないが、回転ドラム04のようなガイド部材が必要で、ケーブルの取付、交換が困難であるうえ、処理半径をあまり小さくすることができない。

【0006】 ③ 渦巻き方式：実公平3-51114号公報

図5に示すように、固定台の内部空間06に、複数個の枠07aが互いに回転自在に連結されてなる枠形鎖状体07を図5のように渦巻状に配置し、その両端を旋回台と固定台にそれぞれ固定し、枠状鎖状体07の内部にケーブル08を挿通させたものである。旋回台が回転すると、枠形鎖状体07が仮想線で示すように案内部材09に巻きつくように渦巻いて追従する。なお、図示していないが、パネ板にケーブルを沿わして設け、これを渦巻き状にしたものも原理的には上記と同じである。しかし、この場合も枠や案内部材09のようなガイド部材が必要で、ケーブルの取付、交換が困難であるうえ、処理半径をあまり小さくすることができない。

【0007】 ④ Uの字形方式：実公平5-6077号公報

図6に示すように、軸の回転に伴い、ケーブル010が立体的なUの字形を保ちながら追従する。ケーブル処理部品が少なく、取付、交換作業が比較的容易であるが、ガイド部材011が必要で、多くのケーブルを通すことができないうえ、Uの字形の保持がケーブルの剛性と取付半径に依存するので任意のケーブルを通すことができない。

【0008】 この出願に係る発明の目的は、産業ロボットなどの旋回機械の動作範囲の拡大要求、内蔵ケーブルの信頼性の向上要求に応えるとともに、狭い処理スペースですみ、交換が容易な配線・配管構造とその配線・配管の成形方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のため、請求項1の発明は、旋回機械において相対回転部が形成される、固定部側と回転部側、或いは第一回転部と第二回転部との間の配線・配管構造であって、固定部側又は第一回転部の内部に配線・配管の導設空間を形成し、この導設空間内にコイル状に形成した配線・配管を導設し、このコイル状配線・配管の基端部を固定部側又は第一回転部に固定するとともに、その終端部を回転部側又は第二回転部側に固定し、しかも、該コイル状配線・配管のコイル中心を回転部又は第二回転部の回転中心に略一致

するように配設したことを特徴とする相対回転部における配線・配管構造である。

【0010】請求項2の発明は、上記請求項1の構成において、コイル状配線・配管のコイル内部にコイル中心軸に平行にガイド部材を設けたことを特徴とするものである。コイル内部のガイドは、直立を含み横又は斜め方向の配線・配管をガイドするのに適している。

【0011】請求項3の発明は、上記請求項1の構成においてコイル状配線・配管の外面に樋状又は円筒状のガイド部材を設けたことを特徴とするものである。なお、樋状ガイドの場合は、専ら横又は斜め方向の配線・配管をガイドするのに適し、円筒状ガイドの場合には配線・配管の外面を取り囲むように設けられるので、直立の場合を含め横又は斜め方向の配線・配管のガイドに適している。

【0012】請求項4の発明は、複数本の配線・配管を束ねて全体に撚りをかけ、次いで複数本の配線・配管をばらつかないように結束した後、これを棒に複数回巻き付け、その後、熱処理を施してコイル状に成形したことを特徴とする配線・配管の成形方法である。

【0013】請求項5の発明は、上記請求項4の構成において、棒に複数回巻き付けたものを炉の中に入れて熱処理を施したことを特徴とするものである。

【0014】

【作用】請求項1～3の旋回機械の相対回転部の配線・配管構造においては、回転部（第二回転部）がその回転中心回りに回転（旋回）すると、コイル状の配線・配管部分のコイル径が多少小さくなることで追従する。ねじりは作用せず、曲げ作用となるため配線・配管の耐久性が向上する。配線・配管のコイルの巻数や巻径を適宜変えれば動作範囲を大きくすることも可能である。

【0015】特に、請求項2と3では、コイル状部分が直立に立ち上がる場合は勿論、相対回転部の位置関係によって配線・配管を横方向又は斜め方向に配設する場合にも、コイル状部分の垂れ下がりやを防止して円滑な追従動作を確保することができる。

【0016】請求項4、5の成形方法では、複数の配線・配管を形状保持性を有するコイル状配線・配管となしうるので、上記の相対回転部の配線・配管として好適なものが得られる。

【0017】

【実施例】以下、この出願に係る発明の実施例を図面を参照しながら説明する。この出願に係る発明が対象とするのは産業ロボットやマニピュレータ等の旋回機械の相対回転部における配線・配管（ケーブル及び／又はホース類）である。

【0018】図1は、この種の相対回転部を形成する代表例である産業ロボットの固定台（固定側）と旋回台（回転側）との間に導設される配線・配管構造の断面図である。なお、一般的には旋回台（第一回転部）とア

ム（第二回転部）との間やロボット等の関節部にも相対回転部が形成される。以下の説明はケーブル単独の場合であるが、ケーブルとホース類と一緒に配設する場合も同様である。図1に示すように、固定台1の内部にはケーブル2の導設空間（内部空間）3が形成されるとともに、固定台1上には回転中心Oの回りに旋回自在に構成された旋回台4が設けられている。図中、5は旋回用の電動モータ、6は減速装置である。

【0019】固定台1には外部からケーブル2が導入されており、その内部空間3にコイル状ケーブル2Aが導設されている。このコイル状ケーブル2Aの基端部2aは固定台1側に固定具7で固定されており、その終端部2bは旋回台4側に固定具8により固定されている。コイル状ケーブル2Aは、そのコイル中心O<sub>1</sub>を旋回台4の回転中心Oと略一致させて内部空間3を立ち上がって旋回台4側に導設されている。ケーブル2の基端部付近は固定台1の下面1a上をとぐろ状に接地しており、その後は上方向に螺旋状に立ち上がっている。図1のコイル状ケーブル2Aの状態は、旋回台4が回転していない時の状態を示し、螺旋状に開いた状態、つまり、コイル状ケーブル2Aが立ち上がった部分には螺旋空間9を有する。かかるコイル状ケーブル2Aは、後述する成形方法でコイル状に成形されたものであって、コイル形状を常に保つような形状保持性を有する。

【0020】従って、旋回台4が回転中心Oの回りに旋回した際、コイル状ケーブル2Aの部分が図1の状態（図2の仮想線）から図2（図1の状態から旋回台が1+1/4回転した時の図）の実線で示す状態へ、即ち、図1のコイル状部分のコイル径が多少小さくなることによって追従できるようになっている。この時ケーブルのコイル巻数は1つ増える（従って、螺旋空間9も縮まることになる）。

【0021】このような追従動作をする方式であるので、巻数や巻径を適宜変えることによって大きな動作角（旋回角）をとることができ、ケーブルにかかる曲げ作用を極力小さく抑えることも可能となる。なお、コイル状ケーブルの追従動作によってその外径が変化するが、ケーブルの巻数を調整することでこの外径変化を最小限に抑えることができる。図1のような直立のコイル部分の内部にコイル中心軸に平行にガイド部材（このガイド部材の径は回転部が回転してコイル状ケーブルの径が小さくなった時にガイド部材の外周にケーブルが巻きつく程度のものに設定しておけばよい）を、或いはコイル部分の外面を取り囲むように円筒状のガイド部材を設けてもよい。

【0022】なお、上記実施例では、コイル部分が直立に立ち上がる場合を示したが、相対回転部の位置関係によっては、横方向又は斜め方向に配線・配管されることもあり得る。そのような場合には、コイル内部にその中心軸に平行に円筒状のガイド部材を設けてもよい。この

ガイド部材の径は回転部が回転してコイル状ケーブルの径が多少小さくなった時にガイド部材の外周にケーブルが巻きつく程度のものに設定しておけばよい。或いはまた、コイル状ケーブルの外周（下面側）に沿って樋状、好ましくは半円筒状のガイド部材を設けるようにしてもよい。そうすると、コイル部分が自重で垂れ下がることなく上記と同様な円滑な追従動作を得ることができる。

【0023】次に、上記配線・配管構造におけるコイル状ケーブル・ホース類を得るための成形方法について説明する。下記の説明はケーブル単独の場合であるが、ケーブルとホース類とを一緒に成形する場合も同様である。一般にケーブルは、ケーブル保護等のためにその外周がウレタン系又はビニール系樹脂の被覆材で被覆されている。本発明は、これを利用して、以下の通り自己形状保持性のあるコイル状に成形される。

【0024】まず、一本のケーブルの場合（ホース類は含まない）には、ケーブルをコイル状に形成すべく棒に巻き付けた後、これを炉の中に入れて熱処理をすると、ウレタン系又はビニール系樹脂の被覆材が、適当な可撓性と剛性を有して硬化するので形状の自己保持性を持たせつつコイル状に成形することができる。

【0025】複数本のケーブル（この中に例えばビニール系のホース類を含んでもよい）の場合には、まず、これら複数本のケーブルを束ねて全体に撚りをかける。これは、成形後のコイル状の複数本のケーブルそれぞれが同じ動きをするようにするためである。次に、複数本のケーブル等をばらつかないように相互に接着材で固着（部分的な固着でもよい）したり、或いはバンドで所々を結束するか、或いはチューブに挿通することにより結束保護する。このような処理をしたものを、コイル形状にすべく棒（丸棒ないし円筒体がよい）に巻き付けた後、これに熱処理を施す（通常は、これを炉の中に入れて熱処理をする）。すると、複数本のケーブル等が上記と同様にコイル形状の自己保持性を有するコイル状に成形したものができあがる。このようにして成形されたケーブルを上記相対回転部の間（固定部と回転部の間または第一回転部と第二回転部の間）の配線・配管構造として用いれば、ケーブル及び／又はホース類を軸の回転中心に通すことができ、狭いスペースでも処理できるため、ロボットのコンパクト化に寄与し、その動作範囲の拡大とケーブル・ホース類の信頼性向上の要求に応えることができるものである。

【0026】

【発明の効果】

① 何らガイド部材を必要とせず、軸の回転中心を通すことができ、しかも、狭いスペースでハーネス処理が可能となるので、産業ロボット等の旋回機械をコンパクトにすることができる。

【0027】② ケーブル等のコイルの巻数を多くしたり、また、巻径を大きくしたりすることで、ケーブル等の単位長さ当たりの曲げ量を小さくしてケーブル等の耐久性を高めることができると同時に、大きな動作角を確保できる。また、外径変化を最小限に抑えることができ、処理スペース（導設空間）を狭くできる。

【0028】③ ケーブル等コイルの巻数や巻径を変えることで要求に応じた大きな動作範囲を確保することができる。

10 【0029】④ ケーブル、ホース類を一体化することでも可能であることから、これらの取付、交換が容易である。

【0030】特に、請求項2、3の配線・配管構造では、特に横方向又は斜め方向の相対回転部における配線・配管構造において、ケーブル等が自重で垂れ下がることなく、直立状態の場合と同様に円滑な追従動作を確保し得る。

20 【0031】⑤ 請求項4、5のケーブル・ホース類の成形方法では、複数のケーブル・ホース類をコイル状に形成でき、この形状の自己保持性を有するコイル状ケーブル・ホース類となしうるので、上記の相対回転部の間の配線・配管に好適なものが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この出願に係る発明の実施例であって、産業ロボットの固定台と旋回台との相対回転部の配線・配管構造の断面図である。

【図2】同配線・配管構造におけるコイル状ケーブル・ホース類の動作図である。

【図3】従来のねじり方式の配線・配管構造図である。

30 【図4】従来のケーブルベア方式の配線・配管構造図である。

【図5】従来の渦巻き方式の配線・配管構造図である。

【図6】従来のUの字形の処理による配線・配管構造図である。

【符号の説明】

1…固定台

2…ケーブル

2A…コイル状ケーブル

2a…（コイル状ケーブルの）基端部

2b…（コイル状ケーブルの）終端部

3…導設空間（内部空間）

4…旋回台

5…旋回用駆動モータ

6…減速装置

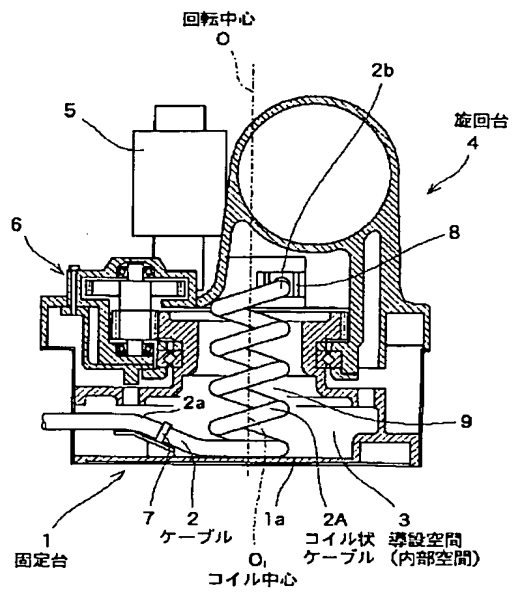
7、8…固定具

9…螺旋空間

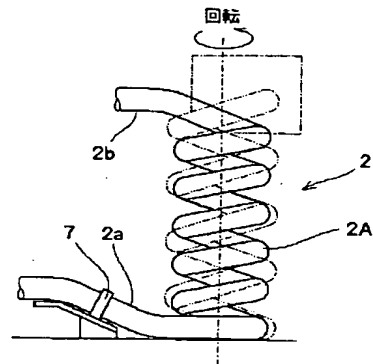
O…回転中心

O<sub>1</sub>…コイル中心

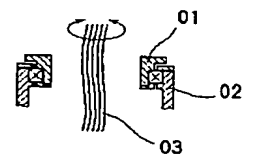
【図 1】



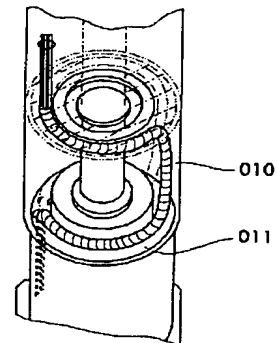
【図 2】



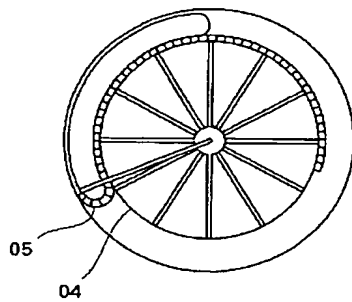
【図 3】



【図 6】



【図 4】



【図 5】

